

(19) Japan Patent Office (JP)	(12) <b>Japanese Unexamined Patent Application Publication</b> (A)		(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication Number
			<b>5-29006</b>
			(43) Publication date: February 5, 1993
(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Identification codes	Internal file nos.	FI display Technology locations
H 01 M 8/02 8/10	E	9062-4K 9062-4K	
	Request for examination: Not yet requested      Number of claims: 4      (Total of 3 pages)		
(21) Application number:	3-208519	(71) Applicant:	000005326 Honda Motor Co., Ltd.
(22) Date of application:	July 25, 1991		2-1-1 Minami Aoyama, Minato-ku, Tokyo
		(72) Inventor:	Takafumi Okamoto Technical Laboratory, Honda Motor Co., Ltd. 1-4-1 Chuo, Wako-shi, Saitama Pref.
		(72) Inventor:	Ichiro Baba Technical Laboratory, Honda Motor Co., Ltd. 1-4-1 Chuo, Wako-shi, Saitama Pref.
		(72) Inventor:	Hideo Kato Technical Laboratory, Honda Motor Co., Ltd. 1-4-1 Chuo, Wako-shi, Saitama Pref.
		(74) Agent:	Kitsuma Takaishi, Patent Attorney

(54) Title of Invention: Fuel cell

(57) Abstract: (with corrections)

Problem: To provide a fuel cell of a compact size from which a large current can be drawn

Means of Solving the Problem: In a fuel cell which uses an ion-conducting polymer as an electrolyte layer 2, said electrolyte layer is formed in a wave shape. The cell 1 consists of a

wave-shaped electrolyte layer 2 and current-collecting bodies 3a and 3b with surfaces which are complementary to the wave shape of the electrolyte layer 2 on either side of this layer; furthermore, separators 4a and 4b are disposed outside these current-collecting bodies. When one reaction gas (e.g., the fuel gas) flows into the cell on the side of the current-collecting body 3a and the other reaction gas (e.g., the oxidizing gas) flows into it on the side of the current-collecting body 3b, the fuel gas and the oxidizing gas flow above and below the electrolyte layer 2, respectively, looking at this layer as the center. Thus, the fuel cell has a structure in which different reaction gases necessarily flow on either side of the electrolyte layer 2.

#### Scope of Patent Claims:

1. A fuel cell, characterized in that, in a fuel cell which uses an ion-conducting polymer as an electrolyte layer, said electrolyte layer is formed in a wave shape.
2. A fuel cell, characterized in that, in a fuel cell in accordance with Claim 1, current-collecting bodies are placed on either side of said electrolyte layer, said current-collecting bodies have surfaces which are complementary to the wave shape of the electrolyte layer and said electrolyte layer maintains its wave shape.
3. A fuel cell, characterized in that, in a fuel cell in accordance with Claim 1 or Claim 2, electrode catalyst layers are placed on both sides of said electrolyte layer and the electrodes and the electrolyte layer form an integral structure.
4. A fuel cell, characterized in that, in a fuel cell in accordance with Claim 1 or Claim 2, the electrode catalyst layers are placed on the surfaces of said current-collecting bodies which are on their electrolyte layer sides and the electrodes and the current-collecting bodies form integral structures.

#### Detailed Description of the Invention:

[0001]

##### Technological Field of the Invention:

This invention concerns a fuel cell; in particular, it concerns a fuel cell of a compact size from which a large current can be drawn.

[0002]

##### Prior Art and Problems Which the Invention Seeks to Solve:

In general, fuel cells comprise a cell which contains an anode and a cathode placed on either side of an electrolyte layer, with separators laminated between them.

[0003]

The reaction gases consist of a fuel gas and an oxidizing gas; the fuel gas is fed to flow channels of the anode-side anode-side separator, while the oxidizing gas is fed to flow channels of the cathode-side separator. As a result of feeding the reaction gases in this manner, electrons are produced as the electrochemical reaction proceeds and they are drawn off in an external circuit, thus producing electrical energy.

flow above and below the electrolyte layer 2, respectively, looking at this layer as the center. Thus, the fuel cell has a structure in which different reaction gases necessarily flow on either side of the electrolyte layer 2.

[0012]

The current-collecting bodies 3a and 3b must be permeable by the fuel gas or the oxidizing gas. It is desirable to use porous substances of a general type, such as carbon, for these current-collecting bodies.

[0013]

Moreover, electrodes are ordinarily formed on both sides of the electrolyte layer 2. Fig. 2 shows the layer structure of this electrode-electrolyte integral structure. The electrode-electrolyte integral structure 2 has electrode catalyst layers 2b formed on both sides of the electrolyte layer 2a. Furthermore, the electrodes need not form an integral structure with the electrolyte as in this working example; one may also have an electrode-current-collecting-body integral structure on the current-collecting body sides, and of course they may also be separate bodies.

[0014]

This electrolyte is formed in a wave shape. The term "wave shape" here means a continuous surface with high and low parts, e.g., two sides with approximately triangular shapes, or ones with rounded apices, or semicircular curves. The ion-conducting polymer which is used as the electrolyte layer is one with excellent moldability, and therefore it can be easily made into a wave shape.

[0015]

This kind of electrolyte layer is supported by the current-collecting bodies on both sides. These current-collecting bodies are molded in such a way that they have surfaces which are complementary to the wave shape of the aforementioned electrolyte layer. Since this electrolyte layer is supported from both sides by these current-collecting layers, it maintains its wave shape. Furthermore, the molding of the current-collecting bodies is usually done to match the wave shape of the electrolyte layer after it is molded, but one can also mold the current-collecting bodies beforehand and then mold the electrolyte layer to match them.

[0016]

By using a cell of this kind, it is possible to greatly increase the effective area of the electrolyte layer over the (apparent) outer area of the cell.

[0017]

This invention was explained above with reference to the attached drawings, but this invention is not limited to this example; it can be applied to laminated fuel cells of various forms.

[0018]

Effectiveness of the Invention:

As described above, the fuel cell of this invention uses an ion-conducting polymer as at electrolyte layer, and this electrolyte layer is made in a wave shape; therefore, its effective surface area is greater than its apparent surface area, and a large current can be drawn from it.

Simple Explanation of Drawings:

Fig. 1: A conceptual drawing showing the make-up of the fuel cell of this invention

Fig. 2: A conceptual drawing showing the layer structure of the electrode-electrolyte integral structure used in the fuel cell of this invention

Explanation of Symbols:

- 1 ... cell
- 2 ... electrolyte
- 3a, 3b ... current-collecting bodies
- 4a, 4b ... separators
- 2 ... electrode-electrolyte integral structure
- 2a ... electrolyte layer
- 2b ... electrode catalyst layer

Fig. 1



Fig. 2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-29006

(43) 公開日 平成5年(1993)2月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02	E	9062-4K		
8/10		9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平3-208519

(22) 出願日 平成3年(1991)7月25日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 岡本 隆文  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 馬場 一郎  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 加藤 英男  
埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

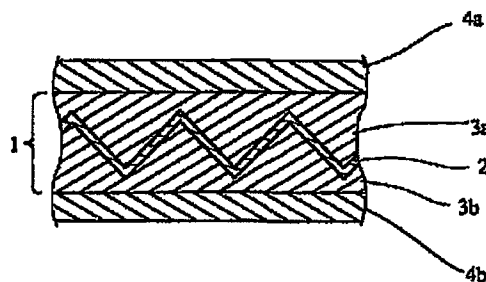
(74) 代理人 弁理士 高石 橋馬

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 コンパクトな大きさで大電流を取り出せる燃料電池を提供する。

【構成】 電解質層2としてイオン導電性ポリマーを用いた燃料電池において、前記電解質層2を波形形状とした燃料電池。セル1は波形形状の電解質層2と、電解質層2の波形と相補的な面を有し、その両側に形成された集電体3a、3bとからなり、さらにその外側にはセパレータ4a、4bが配置される。反応ガス的一方(例えば、燃料ガス)が集電体3a側に流入し、反応ガスの他方(例えば、酸化剤ガス)が集電体3b側に流入する場合、電解質層2を中心に見ると、その上側を燃料ガスが流通するとともに、酸化剤ガスは下側を流通することになる。このように、各電解質層2の両側には必ず異なる反応ガスが流通する構造となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質層としてイオン導電性ポリマーを用いた燃料電池において、前記電解質層は波形形状に成形されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 請求項1に記載の燃料電池において、前記電解質層の両面に集電体が設けられており、前記集電体は前記電解質の波形形状面と相補的な波形面を有しており、前記電解質層を波形形状に保持していることを特徴とする燃料電池。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の燃料電池において、前記電解質層の両面に電極触媒層が設けられており、電極と電解質層とが一体構造をなしていることを特徴とする燃料電池。

【請求項4】 請求項1又は2に記載の燃料電池において、前記集電体の電解質層側の面に電極触媒層が設けられており、電極と集電体とが一体構造をなしていることを特徴とする燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池に関し、特にコンパクトな大きさで大電流を取り出せる燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 燃料電池は、一般に電解質層とその両側に設けられたアノード及びカソードからなる単位電池（セル）を、セパレータを介して積層してなる。

【0003】 反応ガスは、燃料ガスと酸化剤ガスからなり、セパレータのアノード側流路溝には燃料ガスが供給され、一方、カソード側のセパレータの流路溝には酸化剤ガスが供給される。このような反応ガスの供給の結果、電気化学的反応の進行に伴い電子が発生し、この電子を外回路に取り出すことにより、電気エネルギーが発生する。

【0004】 このような燃料電池の電極として、特開昭57-168473号は、カーボンペーパー又はカーボン織布等の導電性基材上に、触媒を担持した導電性超微粒子と、前記超微粒子中の最大粒子の体積の $10^3$ 倍以上の体積を有する導電性物質とを含む混合物層を電極触媒層として形成したものを開示している。

【0005】 しかしながら、このような燃料電池は、その設置面積の割に十分な出力の電流を得るのが困難であるという問題がある。もし、設置面積を増大させることなく、取り出せる電流の量を大幅に増加させることができれば、より一層の効率の向上した燃料電池を得ることができ有利である。

【0006】 したがって本発明の目的は、コンパクトな大きさで大電流を取り出せる燃料電池を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者らは、電解質としてイオン導電性ポリマーを用いた燃料電池において、電解質層を波形形状としたものは、外形面積に対して、実効面積が増大しており、もって小型でも大電流を取り出せることを見出し、本発明に想到した。

【0008】 すなわち、電解質層としてイオン導電性ポリマーを用いた本発明の燃料電池は、前記電解質層が波形形状に成形されていることを特徴とする。

【0009】 本発明を以下詳細に説明する。本発明における燃料電池は、複数枚の単電池（セル）をセパレータを介して積層した積層体を形成し、両端に燃料ガスの流入口及び流出口、及び酸化剤ガスの流入口及び流出口を具備するマニホールドを取り付けてなる構造を有する。

【0010】 このような本発明の燃料電池の単電池（セル）とセパレータの一例を図1に示す。セル1は波形形状の電解質層2と、電解質層2の波形と相補的な面を有し、その両側に形成された集電体3a、3bとからなり、さらにその外側にはセパレータ4a、4bが配置されている。

【0011】 このような構造のセルにおいて、反応ガス的一方（例えば、燃料ガス）が集電体3a側に流入し、反応ガスの他方（例えば、酸化剤ガス）が集電体3b側に流入する場合、電解質層2を中心に見ると、その上側を燃料ガスが流通するとともに、酸化剤ガスは下側を流通することになる。このように、各電解質層2の両側には必ず異なる反応ガスが流通する構造となっている。

【0012】 集電体3a、3bは、燃料ガスあるいは酸化剤ガスが透過可能である必要がある。このような集電体には、例えば一般に炭素等の多孔質体を用いるのが好ましい。

【0013】 また電解質層2の両側には、通常電極が形成される。この電極—電解質—一体構造体の層構造を図2に示す。電極—電解質—一体構造体2は、電解質層2aの両面に電極触媒層2bを形成したものである。なお、電極は本実施例のように電解質層と一体構造とする必要はなく、集電体側に設けて、電極—集電体—一体構造体としてもよいし、もちろん別体としてもよい。

【0014】 この電解質層を波形形状に成形する。ここで波形形状とは、高低を有する連続面であり、例えば略三角形状の2側面の連続したもの、あるいはその頂角がある程度の丸みを帯びたもの、半円柱の曲面の連続したもの、正弦曲線等が挙げられる。電解質層として用いるイオン導電性ポリマーは、成形性に極めて優れているので、容易に波形形状とすることができる。

【0015】 このような電解質層を両面から集電体により支持する。この集電体は、上記電解質層の波形面と相補的な面を有するように成形しておく。このような集電体により両面から支持されるので、上述した電解質層は波形形状のまま維持される。なお、集電体の形成は、波

3

形形状に電解質層を成形した後、それにあわせて行うのが普通であるが、あらかじめ集電体を形成しておき、それにあわせて電解質層を波形状に成形してもよい。

【0016】上述したようなセルを使用することにより、電解質層の実効面積を外形（見掛け）面積よりも大幅に増加させることが可能である。

【0017】以上、本発明を添付図面を参照して説明してきたが、本発明はこれに限定されることはなく、種々の形式の積層型燃料電池に適用が可能である。

【0018】

【発明の効果】以上に詳述した通り、本発明の燃料電池は、電解質層としてイオン導電性ポリマーを用い、その電解質層を波形状としたものであるため、見掛けの面積と比べて電解質層の実効面積が増大しており、大電流

4

を取り出すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

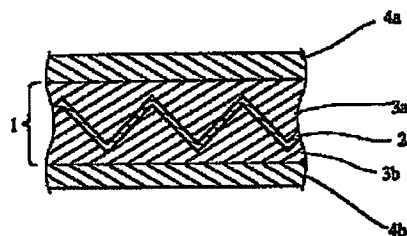
【図1】本発明の燃料電池のセルの構成を示す概略図である。

【図2】本発明の燃料電池に用いる電極-電解質一体構造体の層構造を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1・・・セル
- 2・・・電解質層
- 3a、3b・・・集電体
- 4a、4b・・・セパレータ
- 2・・・電極-電解質一体構造体
- 2a・・・電解質層
- 2b・・・電極触媒層

【図1】



【図2】

